COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 JANVIER 1840.

VICE-PRÉSIDENCE DE M. SERRES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur la scintillation des étoiles; par* M. ARAGO.

Afin d'avoir le droit, suivant les réglements académiques, d'insérer dans le volume de Mémoires actuellement sous presse, le résultat final de ses longues recherches sur le phénomène de la scintillation, M. *Arago* a soumis aujourd'hui ce résultat à l'appréciation de l'Académie. Dans l'impossibilité d'en donner ici une idée suffisamment complète, sans sortir des bornes qui nous sont prescrites, nous nous contenterons de dire que le Mémoire se compose de quatre sections distinctes. Dans la première, l'auteur s'attache à prouver que la scintillation des étoiles n'est autre chose qu'un changement apparent d'intensité et de couleur, très fréquent, très rapide, qui a sa cause dans notre atmosphère. Appuyé sur cette définition, M. Arago montre, dans la seconde section, que les explications du phénomène données par *Aristote*, par *Galilée*, *Scaliger*, *Kepler*, *Descartes*, *Hook*, *Huygens*, *Newton*, *Michell* et par les astronomes modernes, ne sauraient être admises.

Cette longue série de noms célèbres offre une classe à part: celle des observateurs qui déclarèrent avec franchise que la scintillation leur sem-

blait inexplicable. Les noms compris dans la classe dont nous venons de parler, sont ceux de *Melville*, de *Nicholson*, de *Forster* et le nom de l'illustre *Thomas Young*, auteur des premières lois des interférences. La troisième section du Mémoire est consacrée à l'exposition des expériences de cabinet, à l'aide desquelles on établit celles des lois des interférences qui doivent servir à l'explication de la scintillation, soit que ces lois se rattachent à la différence des chemins parcourus par les rayons lumineux, soit que l'on considère seulement l'inégale réfringence des milieux que ces mêmes rayons ont traversés. De ces lois résulte la conséquence que les rayons, partant d'une étoile, qui après avoir traversé une atmosphère où il existe des couches inégalement chaudes, inégalement denses, inégalement humides, vont se réunir au foyer d'une lentille, doivent y former des images d'intensités et de couleurs perpétuellement changeantes, c'est-à-dire des images telles que la scintillation nous les présente. Après avoir montré ainsi la possibilité de rattacher la scintillation aux interférences lumineuses; après avoir donné une explication *plausible* du phénomène, M. *Arago* a réuni dans la quatrième et dernière section de son Mémoire, des observations variées sur la scintillation des étoiles hors du foyer des lunettes, sur la scintillation du soleil, réduit par sa réflexion à la surface extérieure de miroirs très courbes, à ne soutendre qu'un petit angle, etc., etc. Ces faits paraissent donner à la nouvelle théorie tous les caractères d'une véritable démonstration.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Addition à la Note sur la décomposition des substances organiques par la baryte; par* MM. **Millon** *et* **Pelouze**.

« En annonçant dans la dernière séance la formation d'un hydrogène protocarboné par la décomposition de l'alcool à l'aide de la baryte, nous nous étions bornés à constater la composition de ce gaz et la condensation de ses éléments. Elles sont parfaitement identiques avec la composition et la condensation du gaz des marais même. Chaque volume de ces deux fluides élastiques a pour formule $C\frac{1}{2}H^2$, car l'un et l'autre exigent pour brûler deux fois leur volume d'oxigène et produisent leur propre volume d'acide carbonique.

» Les propriétés très mal connues du gaz des marais, et surtout les cas fréquents d'isomérie entre les carbures d'hydrogène, nous ont engagés à poursuivre comparativement nos recherches sur les deux gaz précédents et sur celui extrait de l'acide acétique.

» Nous avons remarqué, dans l'action du brome sur le gaz des eaux sta-

gnantes et sur celui de l'alcool, une très grande différence; le premier s'attaque très difficilement à la lumière diffuse, tandis que le second est décomposé, dans la même circonstance, avec une extrême énergie.

» Il nous a semblé également voir une différence, quoique moins tranchée, entre le gaz des marais et celui extrait de l'acide acétique, de sorte qu'il y aurait là trois gaz composés et condensés de la même manière, mais présentant des propriétés différentes, ou, en d'autres termes, *trois corps isomériques.*

» L'action du brome sur l'hydrogène protocarboné de l'alcool donne naissance à un liquide éthéré dont la composition est fort éloignée de ce qu'elle devrait être en admettant la théorie des substitutions de M. Dumas.

» Nous avons déjà interprété d'une manière tout-à-fait opposée à celle de M. Dumas le rapprochement qu'il avait établi entre deux réactions, l'une sur l'acide acétique, l'autre sur l'acide chloracétique. Nous ajoutons que nous sommes arrivés, pour interpréter ces réactions, à des conclusions qui pouvaient se déduire non-seulement des expériences que nous avons rapportées dans notre Note, mais encore des expériences des anciens chimistes, quand ils brûlaient le charbon par l'hydrate de potasse; de celles de M. Chevreul, quand il obtenait l'hydrogène pur par l'action des alcalis sur le ligneux; de celles de M. Gay-Lussac, quand il détruisit plusieurs substances organiques par la potasse, et enfin d'expériences dont M. Persoz a donné le résumé dans son *Introduction à l'étude de la Chimie moléculaire.* Remarquant que toutes les matières organiques étaient décomposées par un grand excès d'hydrate de potasse en donnant naissance à de l'hydrogène pur, M. Persoz a indiqué ce moyen comme susceptible d'être appliqué à l'analyse élémentaire.

» Enfin les docteurs Austin et Higgens ont observé, il y a environ un demi-siècle, la formation du gaz des marais, ou tout au moins d'un gaz isomérique avec ce dernier, en distillant l'acétate de potasse. »

THÉORIE DES NOMBRES. — *Observations nouvelles sur les formes quadratiques des nombres premiers et de leurs puissances; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Les divers théorèmes énoncés dans le *Compte rendu* de la dernière séance, et relatifs aux formes quadratiques de certaines puissances des nombres premiers ou du quadruple de ces puissances, peuvent être aisément établis à l'aide des considérations suivantes.

§ I^er. *Somme des racines primitives d'une équation binome. Fonctions symétriques de ces racines.*

» Soient n un nombre entier quelconque,

$h, k, l, \ldots$ les entiers inférieurs à n, et premiers à n,

N le nombre des entiers $h, k, l, \ldots$

ρ une racine primitive de l'équation

$$x^n = 1. \tag{1}$$

Les diverses racines primitives de la même équation seront

$$\rho^h, \rho^k, \rho^l, \ldots$$

Nommons s la somme de ces racines, en sorte qu'on ait

$$s = \rho^h + \rho^k + \rho^l + \ldots. \tag{2}$$

Si n se réduit à un nombre premier impair ν, ou à une puissance d'un semblable nombre; alors, pour obtenir s, on devra former la somme totale des racines de l'équation (1), et de cette somme retrancher celle des racines de l'équation

$$x^{\frac{n}{\nu}} = 1.$$

Or comme, la première de ces deux sommes étant toujours nulle, la seconde offrira pour valeur l'unité ou zéro, suivant que l'on aura

$$n = \nu \quad \text{ou} \quad n > \nu,$$

il est clair qu'on trouvera

$$s = -1,$$

si n est un nombre premier impair, et

$$s = 0,$$

si n est le carré, le cube... d'un tel nombre. La supposition $n = 2$ donnerait évidemment

$$s = -1.$$

Si n représentait une puissance de 2 supérieure à la première, alors, en vertu des formules

$$\rho^{\frac{n}{2}} = -1, \quad \rho^{\frac{n}{2}-h} = -\rho^h, \tag{3}$$

les valeurs de

$$\rho^h, \rho^k, \rho^l, \ldots$$

seraient deux à deux égales, au signe près, mais affectées de signes contraires, et par suite on trouverait encore

$$s = 0.$$

Enfin, si n était un nombre composé quelconque, en sorte qu'on eût

$$n = \nu^a \nu'^b \nu''^c, \ldots \tag{4}$$

$a, b, c, \ldots$ désignant des exposants entiers, et $\nu, \nu', \nu'', \ldots$ des facteurs premiers dont l'un pourrait se réduire à 2; alors une racine primitive quelconque de l'équation (1) serait le produit de facteurs correspondants à

$$\nu, \nu', \nu'', \ldots$$

et dont chacun représenterait une racine primitive de l'une des équations

$$x^{\nu^a} = 1, \quad x^{\nu'^b} = 1, \quad x^{\nu''^c} = 1, \text{ etc.} \ldots \tag{5}$$

Donc alors la valeur de s correspondante à l'équation (1), serait le produit des valeurs de s correspondantes aux équations (5). Il est aisé d'en conclure, 1° que, si n est un nombre pair (*), ou impair, divisible par un carré, la somme s des racines primitives sera toujours nulle; 2° que si n est un nombre pair ou impair, dont les facteurs premiers $\nu, \nu', \nu'', \ldots$ soient inégaux entre eux, la somme s sera équivalente à -1, quand les facteurs premiers $\nu, \nu', \nu'', \ldots$ seront en nombre impair, et à $+1$ quand ces facteurs premiers seront en nombre pair.

» Ainsi, en particulier, la somme des racines primitives sera -1 pour chacune des équations

$$x^2 = 1, \quad x^3 = 1, \quad x^5 = 1, \quad x^7 = 1, \quad x^{11} = 1, \ldots$$

zéro pour chacune des équations

$$x^4 = 1, \quad x^8 = 1, \quad x^9 = 1, \quad x^{12} = 1, \quad x^{16} = 1, \text{ etc.}, \ldots$$

et $+1$ pour chacune des équations

$$x^6 = 1, \quad x^{10} = 1, \quad x^{14} = 1, \quad x^{15} = 1, \quad x^{21} = 1, \quad x^{22} = 1, \text{ etc.} \ldots$$

» Quant au nombre N des racines primitives, correspondant à la valeur

---

(*) Cette partie de la conclusion peut encore se déduire généralement des formules (3).

de n fournie par l'équation (4), il sera, dans tous les cas, donné par la formule

$$(6) \qquad N = \nu^{a-1}\nu'^{b-1}\nu''^{c-1}\ldots(\nu-1)(\nu'-1)(\nu''-1)\ldots$$

ou, ce qui revient au même, par la formule

$$(7) \qquad N = n\left(1-\frac{1}{\nu}\right)\left(1-\frac{1}{\nu'}\right)\left(1-\frac{1}{\nu''}\right).$$

Ce nombre sera donc toujours pair, à moins que l'on n'ait $n = 2$, et par suite $N = 1$.

» n' étant un entier distinct de n, et ω le plus grand commun diviseur de n, n', on peut toujours trouver des nombres entiers u, v propres à vérifier la formule

$$nu - n'v = \omega.$$

Cela posé, toute racine commune aux deux équations

$$x^n = 1, \quad x^{n'} = 1,$$

devra évidemment vérifier encore l'équation plus simple $x^{nu-n'v} = 1$, ou

$$x^{\omega} = 1.$$

Réciproquement, toute racine de la dernière équation devra encore vérifier les deux autres. Or, comme le diviseur commun ω ne variera pas, si, n' étant un nombre composé, on efface dans n' un facteur premier à n, il est clair qu'après une telle suppression l'équation

$$x^{n'} = 1$$

continuera toujours de subsister. Ce principe étant admis, soit m un nombre premier à n. Si l'on a

$$\rho^{mh} = \rho^{mk}, \quad \text{par conséquent} \quad \rho^{m(k-h)} = 1,$$

h, k étant premiers à n, et inférieurs à n; alors ρ, devant vérifier simultanément l'équation (1) et la suivante

$$x^{m(k-h)} = 1,$$

sera, d'après ce qu'on vient de dire, une racine de l'équation

$$x^{k-h} = 1.$$

On aura donc

$$\rho^{k-h} = 1 \quad \text{ou} \quad \rho^h = \rho^k.$$

Donc, si ρ^k diffère de ρ^h, ρ^{mk} devra différer de ρ^{mh}. Donc en supposant, comme nous le faisons, que

$$h,\ k,\ l\ldots,$$

représentent des nombres distincts, inférieurs à n et premiers à n, on pourra représenter les N racines primitives de l'équation (1), non-seulement par

$$\rho^h,\ \rho^k,\ \rho^l,\ldots$$

mais encore par

$$\rho^{mh},\ \rho^{mk},\ \rho^{ml},\ldots$$

m pouvant être lui-même un quelconque des nombres h, k, l,...; et la seconde suite offrira les mêmes termes que la première, mais rangés dans un ordre différent. En multipliant de nouveau chaque exposant par m, une ou plusieurs fois, on obtiendra d'autres suites qui seront elles-mêmes propres à représenter les racines primitives, savoir

$$\rho^{m^2h},\ \rho^{m^2k},\ \rho^{m^2l},\ldots$$
$$\rho^{m^3h},\ \rho^{m^3k},\ \rho^{m^3l},\ldots$$
$$\text{etc}\ldots$$

Donc les termes de la suite

$$\rho^h,\ \rho^{mh},\ \rho^{m^2h},\ldots$$

dont les exposants croissent en progression géométrique, représenteront autant de racines primitives distinctes qu'il y aura d'unités dans l'exposant ι de la plus petite puissance de m propre à vérifier l'équivalence

$$m^\iota \equiv 1,\ (\text{mod. } n). \tag{8}$$

Si n est un nombre premier impair, ou une puissance d'un tel nombre, alors, m étant premier à n, on trouvera

$$\iota = \mathrm{N},$$

et en conséquence les racines primitives de l'équation (1) seront égales aux différents termes de la suite

$$\rho^h,\ \rho^{mh},\ \rho^{m^2h},\ldots\ \rho^{m^{\mathrm{N}-1}h},$$

qui se réduiront en particulier à

$$\rho,\ \rho^m,\ \rho^{m^2},\ldots\ \rho^{m^{\mathrm{N}-1}},$$

lorsqu'on prendra, comme on peut le faire, $h = 1$. Si n est précisément

un nombre premier impair, on aura

$$N = n - 1,$$

et dans ce cas les diverses racines primitives pourront être représentées par les divers termes de la suite

$$\rho,\ \rho^m,\ \rho^{m^2},\ \ldots\ \rho^{m^{n-2}},$$

ρ désignant l'une quelconque de ces racines, et m un nombre entier quelconque, premier à n. Donc alors les termes de la suite

$$\rho,\ \rho^m,\ \rho^{m^2},\ \ldots\ \rho^{m^{n-2}},$$

dans laquelle les exposants croissent en progression géométrique, seront les mêmes à l'ordre près que les termes de la suite

$$\rho,\ \rho^2,\ \rho^3,\ \ldots\ \rho^{n-1},$$

dans laquelle les exposants croissent en progression arithmétique.

» Soit maintenant $f(\rho)$

une fonction entière de la racine primitive ρ de l'équation (1). On pourra toujours, dans cette fonction, réduire l'exposant de chaque puissance de ρ à un nombre entier plus petit que n, et poser en conséquence

$$(9) \qquad f(\rho) = a_0 + a_1\rho + a_2\rho^2 \ldots + a_{n-1}\rho^{n-1},$$

$a_0, a_1, a_2, \ldots a_{n-1}$ désignant des coefficients indépendants de ρ. Supposons d'ailleurs que les différents termes du polynome représenté par $f(\rho)$, se transforment les uns dans les autres, quand on y remplace la racine primitive ρ par une autre racine primitive ρ^m; $f(\rho)$ sera ce qu'on peut nommer une *fonction symétrique* des racines primitives de l'équation (1). Or en écrivant successivement à la place de ρ chacune des racines primitives $\rho^h,\ \rho^k,\ \rho^l, \ldots$

on reconnaîtra que, dans $f(\rho)$, ceux des termes de chacune des suites

$$\rho^h,\ \rho^k,\ \rho^l, \ldots$$
$$\rho^{2h},\ \rho^{2k},\ \rho^{2l}, \ldots$$
$$\rho^{3h},\ \rho^{3k},\ \rho^{3l}, \ldots$$
$$\text{etc.},$$

qui sont distincts les uns des autres, doivent avoir les mêmes coefficients. D'ailleurs ces mêmes termes se réduisent toujours aux diverses racines

primitives de l'équation (1), ou du moins d'une équation de la forme

$$x^{\omega} = 1, \tag{10}$$

ω étant un diviseur du nombre n, qui peut devenir égal à ce même nombre. Donc, dans $f(\rho)$, les diverses racines primitives de l'équation (10) devront offrir les mêmes coefficients; et *une fonction symétrique des racines primitives de l'équation* (1) *se réduira toujours à une fonction linéaire des diverses valeurs que peut acquérir la somme des racines primitives de l'équation* (10), *quand on prend successivement pour* ω *chacun des diviseurs du nombre* n, *y compris ce nombre lui-même.* Si par exemple n se réduit à un nombre premier, alors la suite

$$\rho^h, \rho^k, \rho^l, \ldots$$

renfermant les mêmes termes que la suite

$$\rho, \rho^2, \rho^3, \ldots \rho^{n-1},$$

les termes de cette dernière devront offrir, dans $f(\rho)$, des coefficients égaux, et l'on aura en conséquence

$$a_1 = a_2 = \ldots = a_{n-1},$$

$$f(\rho) = a_0 + a_1(\rho + \rho^2 + \ldots + \rho^{n-1}). \tag{11}$$

§ II. *Somme alternée et fonctions alternées des racines primitives d'une équation binome.*

» Supposons à présent que, dans le cas où l'on remplace la racine primitive ρ de l'équation (1) par une autre racine primitive ρ^m de la même équation, les différents termes contenus dans $f(\rho)$ se transforment, au signe près, les uns dans les autres, et que deux termes qui se déduisent ainsi l'un de l'autre, se trouvent toujours affectés du même signe pour certaines valeurs

$$h, h', h'', \ldots$$

du nombre m, mais affectés de signes contraires pour d'autres valeurs

$$k, k', k'', \ldots$$

du même nombre; en sorte que, sous ce point de vue, les entiers inférieurs à n, et premiers à n, savoir,

$$h, k, l, \ldots$$

se partagent en deux groupes

$$h, h', h'', \ldots \quad \text{et} \quad k, k', k'', \ldots$$

Alors dans $f(\rho)$ le coefficient a_0 s'évanouira nécessairement; et $f(\rho)$ sera une fonction linéaire, non plus de chacune des sommes

$$\begin{aligned}&\rho^h + \rho^k + \rho^l + \ldots,\\ &\rho^{2h} + \rho^{2k} + \rho^{2l} + \ldots,\\ &\rho^{3h} + \rho^{3k} + \rho^{3l} + \ldots,\\ &\text{etc.}\ldots,\end{aligned}$$

mais de chacune des sommes algébriques

$$(12)\qquad \begin{cases} \rho^h + \rho^{h'} + \rho^{h''} + \ldots - \rho^k - \rho^{k'} - \rho^{k''}\ldots,\\ \rho^{2h} + \rho^{2h'} + \rho^{2h''} + \ldots - \rho^{2k} - \rho^{2k'} - \rho^{2k''}\ldots,\\ \rho^{3h} + \rho^{3h'} + \rho^{3h''} + \ldots - \rho^{3k} - \rho^{3k'} - \rho^{3k''}\ldots,\\ \text{etc.}\ldots, \end{cases}$$

où l'on ne doit admettre que des termes distincts les uns des autres, propres à représenter les diverses racines primitives de l'équation (10), pour une certaine valeur de ω, et pris en partie avec le signe +, en partie avec le signe —. D'ailleurs, les termes que précède le signe + devant se changer en ceux que précède le signe —, quand on remplace ρ par ρ^m, les termes de l'une et l'autre espèce devront être en même nombre dans chacune des sommes algébriques dont il s'agit, aussi bien que dans la fonction $f(\rho)$; et si, dans ces sommes ou dans cette fonction, l'on fait succéder à un terme précédé du signe +, un terme correspondant précédé du signe —, on pourra obtenir une suite de termes alternativement positifs et négatifs. Pour cette raison, nous désignerons sous le nom de *fonction alternée* et de *sommes alternées*, la fonction $f(\rho)$ et les sommes (12), dont chacune peut acquérir seulement deux valeurs et deux formes distinctes, quand on y remplace une racine primitive par une autre. Cela posé, si l'on désigne par Δ la somme alternée des racines primitives de l'équation (1), Δ sera la première des sommes algébriques (12), en sorte qu'on aura

$$(13)\qquad \Delta = \rho^h + \rho^{h'} + \rho^{h''} + \ldots - \rho^k - \rho^{k'} - \rho^{k''} - \text{etc.}\ldots.$$

Or comme, dans cette somme, les termes

$$\rho^h,\ \rho^{h'},\ \rho^{h''},\ \ldots\ \rho^k,\ \rho^{k'},\ \rho^{k''},\ \ldots$$

seront tous distincts les uns des autres, et en nombre égal à N, le nombre des termes positifs ou des entiers

$$h,\ h',\ h'',\ \ldots$$

et le nombre des termes négatifs ou des entiers

$$k,\ k',\ k'',\ \ldots$$

devront y être séparément égaux à $\frac{N}{2}$; ce qui suppose N pair.

» Si n se réduit au nombre 2, l'équation

$$x^2 = 1$$

n'offrira qu'une seule racine primitive $\rho = -1$, avec laquelle on ne pourra composer une fonction alternée, ou une somme alternée, puisque N cessera d'être pair, en se réduisant à l'unité.

» Si n est un nombre premier impair, les sommes (12) se réduiront toutes à la première, et par suite $f(\rho)$ sera de la forme

$$f(\rho) = a\Delta, \tag{14}$$

c'est-à-dire que la fonction alternée $f(\rho)$ sera proportionnelle à la somme alternée Δ des racines primitives de l'équation (1).

» Observons maintenant que si l'on prend pour m l'un des nombres

$$k,\ k',\ k'',\ \ldots$$

les termes ρ^h et ρ^{mh}, ou ρ^{mh} et ρ^{m^2h}, ou ρ^{m^2h} et ρ^{m^3h}, etc..., comparés deux à deux, devront être généralement affectés de signes contraires dans le second membre de l'équation (13); et puisque ρ^h y est affecté du signe $+$, ρ^{mh} devra s'y trouver affecté du signe $-$, ρ^{m^2h} du signe $+$, ρ^{m^3h} du signe $-$, etc... Donc la somme alternée Δ sera représentée en partie ou en totalité par la somme algébrique

$$\rho^h - \rho^{mh} + \rho^{m^2h} - \rho^{m^3h} + \ldots - \rho^{m^{l-1}h},$$

que l'on réduira simplement à

$$\rho - \rho^m + \rho^{m^2} - \ldots - \rho^{m^{l-1}}, \tag{15}$$

en prenant, comme on peut le faire, $h = 1$. Dans la somme (15), comme dans l'équation (8), m^l désigne la plus petite des puissances de m, qui soit équivalente à l'unité suivant le module n.

» Si n est un nombre premier impair, ou une puissance d'un tel nombre, alors les entiers

$$h,\ k,\ l,\ldots$$

inférieurs à n et premiers à n, vérifieront l'équivalence

$$x^{N} \equiv 1, \pmod{n}, \tag{16}$$

les uns étant *résidus quadratiques*, et racines de l'équivalence

$$x^{\frac{N}{2}} = 1,$$

les autres *non-résidus quadratiques*, et racines de l'équivalence

$$x^{\frac{N}{2}} = -1.$$

D'ailleurs, m étant l'un quelconque des nombres $h, k, l, \ldots$, la substitution de ρ^m à ρ changera non-seulement ρ en ρ^m, mais aussi ρ^m en ρ^{m^2}; et par suite, dans la somme alternée Δ, ρ^{m^2} devra être précédé du même signe que ρ. Donc si ρ y est précédé du signe $+$, on pourra en dire autant de toutes les puissances de ρ qui offriront pour exposants des résidus quadratiques; et, comme le nombre de ces puissances sera précisément $\frac{N}{2}$, les autres puissances qui auront pour exposants des non-résidus quadratiques, devront être toutes affectées du signe $-$. Donc alors les nombres $k, k', \ldots$, et par suite le nombre m, dans la somme (15), ne pourront être que des non-résidus. D'ailleurs, si l'on prend pour m un tel nombre, on aura $i = N$; par conséquent la somme (15) renfermant autant de termes que la somme Δ, représentera en totalité cette dernière somme; et la valeur de Δ, réduite à

$$\Delta = \rho - \rho^m + \rho^{m^2} - \ldots + \rho^{m^{N-1}}, \tag{17}$$

sera effectivement une fonction alternée des racines primitives de l'équation, attendu qu'elle acquerra seulement deux valeurs égales, au signe près, mais affectées de signes contraires, lorsqu'on y remplacera successivement la racine primitive ρ par l'une des autres racines primitives

$$\rho^m, \rho^{m^2}, \ldots \rho^{m^{N-1}},$$

» Si n se réduit à un nombre premier impair, on aura $N = n - 1$,

$$\Delta = \rho - \rho^m + \rho^{m^2} - \ldots + \rho^{m^{n-2}}. \tag{18}$$

et d'après un théorème de M. Gauss, rappelé dans une précédente séance,

$$\Delta^2 = (-1)^{\frac{n-1}{2}} n. \tag{19}$$

Mais, si l'on a

$$n = \nu^a,$$

ν étant un nombre premier impair, et a un entier supérieur à l'unité; on trouvera

$$N = \nu^{a-1}(\nu - 1),$$

et, m étant un nombre quelconque premier à n, les divers termes de la progression arithmétique

$$m,\ m + \nu,\ m + 2\nu,\ \ldots\ m + (\nu^{a-1} - 1)\nu,$$

seront tous à la fois résidus quadratiques ou non-résidus quadratiques. Or, la somme des puissances de ρ, qui auront pour exposants ces mêmes termes, se réduisant à

$$\rho^m \frac{1 - \rho^{\nu a}}{1 - \rho^{\nu}} = 0,$$

et ces puissances étant les seules qui, dans la somme alternée Δ, offrent des exposants équivalents à m suivant le module ν, il en résulte qu'en supposant $n = \nu^a$, on obtiendra une valeur nulle de Δ. Alors aussi on obtiendra encore des valeurs nulles pour celles des sommes (12) qui ne se réduiront pas à la somme $\mathfrak{G}$ des racines primitives de l'équation

$$x^{\nu} = 1.$$

Donc, lorsque n représentera une puissance quelconque d'un nombre premier impair, non-seulement on aura

$$\Delta = 0, \tag{20}$$

mais de plus $f(\rho)$ sera de la forme

$$f(\rho) = a\mathfrak{G}. \tag{21}$$

» Nous avons déjà observé qu'il n'existe point de somme alternée des racines primitives de l'équation (1), dans le cas où l'on suppose $n = 2$. Mais il n'en sera plus de même quand on prendra pour n une puissance de 2. Concevons qu'alors on réduise toujours l'un des nombres

$$h,\ h',\ h'',\ \ldots$$

à l'unité. Si, pour fixer les idées, on suppose $n = 4$, on trouvera

$$h = 1,\quad k = 3,$$

et

$$\Delta = \rho - \rho^3 \tag{22}$$

sera une somme alternée des racines primitives de l'équation

$$x^4 = 1.$$

Cette même somme, égale à 2ρ, vérifiera d'ailleurs la formule

$$\Delta^2 = -4. \tag{23}$$

Si l'on suppose $n = 8$, on pourra prendre

$$h = 1,\ h' = 3,\quad k = 5,\ k' = 7,$$

ou bien

$$h = 1,\ h' = 5,\quad k = 3,\ k' = 7,$$

ou enfin

$$h = 1,\ h' = 7,\quad k = 3,\ k' = 5,$$

et obtenir ainsi trois sommes alternées des racines primitives de l'équation

$$x^8 = 1.$$

De ces trois sommes alternées, la première, savoir,

$$\Delta = \rho + \rho^3 - \rho^5 - \rho^7, \tag{24}$$

vérifiera la formule

$$\Delta^2 = -8; \tag{25}$$

la seconde, savoir,

$$\Delta = \rho + \rho^5 - \rho^3 - \rho^7, \tag{26}$$

se réduira simplement à

$$\Delta = 0, \tag{27}$$

et la troisième, savoir,

$$\Delta = \rho + \rho^7 - \rho^3 - \rho^5, \tag{28}$$

vérifiera la formule

$$\Delta^2 = 8. \tag{29}$$

Enfin, si n est une puissance de 2 supérieure à la troisième, alors, en partant de la formule

$$\rho^{\left(1+\frac{n}{4}\right)m} = -\rho^m,$$

on reconnaîtra que toute somme alternée des racines primitives vérifie la

formule (20), ou

$$\Delta = 0.$$

» En résumé, si n est un nombre premier ou une puissance d'un tel nombre, Δ sera nul, à moins que n ne se réduise à 4 ou à 8, ou à un nombre premier impair.

» D'ailleurs, dans ce cas, on aura toujours $\Delta^2 = \pm n$, savoir

$$\Delta^2 = n,$$

si n est de la forme $4x + 1$;

$$\Delta^2 = -n,$$

si n est égal à 4, ou de la forme $4x + 3$; enfin

$$\Delta^2 = n, \quad \text{ou} \quad \Delta^2 = -n,$$

si n est égal à 8.

» On peut encore s'assurer facilement que, dans le cas où, n étant 4 ou 8, Δ^2 se réduit à $+n$, ou à $-n$, les sommes (12) s'évanouissent toutes à l'exception de la première. Donc, alors, une fonction alternée des racines de l'équation (1), est encore proportionnelle à la somme alternée de ces racines.

» Quand n est un nombre composé, alors, pour obtenir une somme alternée des racines primitives de l'équation (1), ou une valeur de Δ correspondante à cette équation, il suffit de multiplier les unes par les autres des valeurs de Δ correspondantes séparément à chacune des équations (5), en laissant toutefois de côté l'équation

$$x^2 = 1,$$

lorsque le facteur n est une seule fois divisible par le nombre 2. Le produit ainsi obtenu ne pourra différer de zéro, en offrant pour carré $\pm n$, que dans le cas où les facteurs premiers et impairs de n seront inégaux, le facteur pair étant 4 ou 8. Dans le même cas, une fonction alternée $f(\rho)$ des racines primitives de l'équation (1), étant nécessairement une fonction alternée des racines primitives de chacune des équations (5), sera tout-à-la-fois proportionnelle aux diverses valeurs de Δ qui correspondent à ces diverses équations. Donc $f(\rho)$ sera proportionnelle au produit de ces valeurs; et comme le carré de ce produit sera $\pm n$, on aura

$$[f(\rho)]^2 = \pm n a^2, \tag{30}$$

a désignant le coefficient de ρ dans $f(\rho)$.

§ III. *Application des principes établis dans les paragraphes précédents.*

» Concevons à présent que, p étant un nombre premier impair, n désigne un diviseur de $p - 1$. Aux divers entiers

$$h,\ k,\ l,\ldots$$

inférieurs à n, mais premiers à n, correspondront autant de facteurs primitifs du nombre p représentés, dans le *Compte rendu* de la dernière séance, par

$$\Theta_h,\ \Theta_k,\ \Theta_l,\ldots$$

Soient d'ailleurs N le nombre des entiers $h, k, l, \ldots$

ρ une des racines primitives de l'équation (1), et concevons qu'avec les diverses racines primitives

$$\rho^h,\ \rho^k,\ \rho^l,\ldots$$

de la même équation, l'on forme, s'il est possible, une somme alternée Δ, dont le carré Δ^2 soit égal à $\pm n$. Enfin partageons les exposants des diverses puissances de ρ dans ces racines primitives, c'est-à-dire les entiers

$$h,\ k,\ l,\ldots$$

en deux groupes

$$h,\ h',\ h'',\ldots \quad \text{et} \quad k,\ k',\ k'',\ldots,$$

en plaçant ces entiers dans le premier ou le second groupe, suivant que les puissances correspondantes de ρ se trouvent affectées du signe $+$ ou du signe $-$ dans la somme alternée Δ. Les facteurs primitifs

$$\Theta_h,\ \Theta_k,\ \Theta_l,\ldots$$

se trouveront eux-mêmes partagés en deux groupes

$$\Theta_h,\ \Theta_{h'},\ \Theta_{h''},\ldots \quad \text{et} \quad \Theta_k,\ \Theta_{k'},\ \Theta_{k''},\ldots;$$

et si l'on pose

$$\mathrm{I} = \Theta_h\Theta_{h'}\Theta_{h''}\ldots \qquad \mathrm{J} = \Theta_k\Theta_{k'}\Theta_{k''}\ldots$$

on reconnaîtra que

$$\mathrm{I} + \mathrm{J}$$

est une fonction symétrique des racines primitives de l'équation (1), et

$$\mathrm{I} - \mathrm{J}$$

une fonction alternée de ces mêmes racines. On aura par suite

$$(\mathrm{I} + \mathrm{J})^2 = \mathrm{A}^2,$$

et, en vertu de la formule (30),

$$(I - J)^2 = \pm nB^2,$$

A, B désignant deux nombres entiers; puis on en conclura

$$4IJ = A^2 \mp nB^2;$$

et comme on aura d'ailleurs

$$IJ = p^{\frac{N}{2}},$$

on trouvera encore

$$4p^{\frac{N}{2}} = A^2 \mp nB^2. \tag{31}$$

La formule (31) se rapporte où l'on a $\Delta^2 = \pm n$, c'est-à-dire au cas où les facteurs impairs de n étant inégaux, le facteur pair se réduit à l'un des nombres

$$2, 4, 8.$$

Si l'on a en particulier

$$\Delta^2 = n,$$

ce qui suppose n divisible par 8, ou de l'une des formes

$$4x + 1, \quad 4(4x + 3),$$

on trouvera

$$I = J = p^{\frac{N}{4}}, \quad A = 2p^{\frac{N}{4}}, \quad B = 0.$$

Mais si l'on a

$$\Delta^2 = -n,$$

ce qui suppose n divisible par 8, ou de l'une des formes

$$4x + 3, \quad 4(4x + 1),$$

B cessera de s'évanouir, et le double signe, dans la formule (31), se réduira au signe +. Soit alors p^λ la plus haute puissance de p qui divise simultanément A et B, et posons

$$A = p^\lambda x, \quad B = p^\lambda y, \quad \mu = \frac{N}{2} - 2\lambda.$$

La formule (31) donnera

$$4p^\mu = x^2 + ny^2, \tag{32}$$

x, y, μ désignant trois nombres entiers dont le dernier sera pair ou impair en même temps que $\frac{N}{2}$. Si d'ailleurs n étant pair, est divisible par

4 ou par 8, x devra être pair, et en posant $x = 2x'$, on tirera de la formule (32)

$$p^{\mu} = x'^2 + \frac{n}{4} y^2. \tag{33}$$

Ainsi la formule (32) comprend toutes celles que nous avons établies dans la dernière séance. Observons encore que, si x, y sont impairs dans l'équation (31), x^2, y^2 seront équivalents à l'unité, suivant le module 8, et $x^2 + ny^2$ ou $4p^{\mu}$ non-seulement à 4 (p^{μ} étant un nombre impair), mais aussi à $n + 1$. Donc x, y ne pourront être impairs dans l'équation (32), que dans le cas où $n + 1$ sera de la forme $8x + 4$, et n de la forme $8x + 3$. Si au contraire n est de la forme $8x + 7$, alors, dans l'équation (32), x, y seront nécessairement pairs, et en posant

$$x = 2x', \quad y = 2y',$$

on réduira cette équation à

$$p^{\mu} = x^2 + ny^2. \tag{34}$$

Si l'on pose par exemple $n = 7$, on aura $\mu = 1$, et l'on retrouvera une formule donnée par M. Jacobi. »

(*La suite à un prochain article.*)

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par voie de scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de l'examen des pièces adressées pour le *concours au grand prix des Sciences physiques*. La question proposée pour l'année 1837 et remise au concours pour 1839, était conçue dans les termes suivants :

« *Déterminer par des recherches anatomiques, par des expériences d'acoustique et par des expériences physiologiques, quel est le mécanisme de la voix chez l'homme et chez les animaux mammifères.* »

MM. Magendie, Serres, Flourens, de Blainville, de Mirbel réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, également par voie de scrutin, à la nomination d'une Commission pour le *concours au prix de Physiologie expérimentale*, fondation Montyon.

MM. Magendie, Flourens, Serres, de Blainville, de Mirbel réunissent la majorité des suffrages.

Trois Commissions avaient été désignées pour l'examen d'autant de communications faites par M. Séguin. Ces trois communications, quoique faites

à des époques différentes, étant relatives à une même question : la fabrication d'un gaz d'éclairage au moyen de la distillation des matières animales, les trois Commissions précédemment nommées sont réunies en une seule, qui se composera de MM. Arago, d'Arcet, Dumas, Becquerel, Séguier.

MÉMOIRES LUS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Second Mémoire sur le tirage des voitures et sur les effets destructeurs qu'elles exercent sur les routes; par* M. **A. Morin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« Ce travail est la suite de celui que l'auteur a présenté en 1838 à l'Académie, et dont elle a ordonné l'impression dans le *Recueil des Savans étrangers*. Il a eu pour objet principal de soumettre à la sanction de l'expérience les conséquences que l'auteur avait cru pouvoir déduire de la mesure du tirage quant à l'action des voitures sur les routes.

» Avant d'exposer les résultats de ses nouvelles recherches, l'auteur réfute les objections élevées contre son premier travail par M. Dupuit, ingénieur des ponts-et-chaussées. Il s'attache à montrer que, dans le système d'expérimentation suivi par cet ingénieur, la mesure du frottement de roulement, qui est ordinairement très faible, a toujours été inévitablement influencée par l'action du frottement de glissement, qui est énorme par rapport au premier, et par l'effet des chocs qui ont toujours eu lieu.

» De même, relativement à l'influence des diamètres des roues sur l'intensité du tirage des voitures, M. Morin s'attache à faire voir que ses expériences sont complétement d'accord avec celles de Coulomb, qui offrent toutes les garanties d'exactitude desirables; et pour montrer que cette résistance est en effet inversement proportionnelle aux diamètres, et non pas à la racine carrée des diamètres, comme le croit M. Dupuit, il résume les résultats de ses expériences dans le tableau suivant, relatif à celles qu'il a exécutées en 1839, et dans lequel on peut voir que la quantité $A = \frac{Rr}{P}$ relative à la loi de Coulomb, est à très peu près constante, tandis que la quantité $A' = \frac{R\sqrt{r}}{P}$, relative à la loi proposée par M. Dupuit, varie de $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$ de sa plus petite valeur.

Nota. R est la résistance au tirage de la voiture sur un plan horizontal, P la pression sur le sol, r le rayon des roues.

Résumé des expériences faites en 1839 sur l'influence du diamètre des roues sur le tirage des voitures.

DÉSIGNATION DE LA ROUTE.	VOITURES EMPLOYÉES.	NOMBRE des roues.	DIAMÈTRE DES ROUES		VALEURS DES COEFFICIENTS	
			de devant.	de derrière.	$A = \frac{Rr}{P}$.	$A' = \frac{R\sqrt{r}}{P}$.
Route en empierrement de gravier siliceux, très sèche, offrant quelques débris de matériaux désagrégés.	Porte-corps d'artillerie...	4	2.029	2.029	0.01527	0.01516
			1.453	1.453	0.01431	0.01679
			0.872	0.872	0.01410	0.02149
Même route, un peu humide...	Porte-corps d'artillerie...	4	2.029	2.029	0.02010	0.01995
			0.872	0.872	0.01857	0.02827
Route de même nature, sèche, avec un léger frayé.....	Charrette d'artillerie.....	2	2.029	»	0.01339	0.01336
			0.872	»	0.01203	0.01793
Route en empierrement, très sèche, sans frayé.....	Charrette.....	2	0.872	»	0.01175	0.01721
	Porte-corps d'artillerie...	4	1.453	1.453	0.01178	0.01379
	Porte-corps d'artillerie...	4	1.449	1.449	0.00998	0.01172
	Voiture à trains articulés.	4	0.860	0.860	0.01034	0.01576
Même route, avec ornières remplies de boue liquide.....	Charrette.....	2	0.872	»	0.02465	0.03733
	Porte-corps d'artillerie...	4	1.453	1.453	0.02725	0.03195
Pavé des environs de Paris, sec, en état ordinaire.....	Porte-corps d'artillerie...	4	2.029	2.029	0.00963	0.00976
	Porte-corps d'artillerie..		1.453	1.453	0.00969	0.01136
	Voiture à trains articulés.		0.860	0.860	0.00965	0.01473
	Voiture comtoise.....	4	1.100	1.358	0.00931	0.01193
Même route pavée, couverte de boue.....	Charrette.....	2	1.830	»	0.01150	0.01167
	Porte-corps d'artillerie...	4	0.872	0.872	0.01062	0.01607

» Du résultat de ces nouvelles expériences, de leur accord avec celles de 1838, avec celles de Coulomb, et avec ceux que M. Piobert avait obtenus en 1820, sur des aires en terre avec l'appareil d'Edgeworth, M. Morin conclut de nouveau :

» *Sur les routes en empierrement, sèches, humides ou couvertes de boue, avec ou sans ornières, pourvu que le fond soit ferme, sur le pavé, et généralement sur les voies solides, la résistance au tirage des voitures est inversement proportionnelle au rayon des roues.*

» En réponse aux objections de M. Dupuit, l'auteur remarque :

» 1°. Que celle qui se rapporte à la différence des emplacements parcourus dans les expériences faites à Metz n'est pas fondée quant à la chaussée de Metz à Thionville, et qu'elle ne saurait s'appliquer aux expériences faites sur un accotement rechargé de gravier sur une longueur de 300 mètres, exactement au même état d'un bout à l'autre;

» 2°. Que l'objection relative à la différence de tirage des deux trains de la même voiture est détruite par des expériences directes faites avec un chariot comtois, successivement conduit à la tête et à la queue d'un convoi, et qui a éprouvé sensiblement le même tirage dans les deux positions; la différence, s'il en existe, est en sens inverse de celle qui est indiquée par M. Dupuit;

» 3°. Que l'objection relative au rayon des boîtes de roues repose sur une erreur matérielle de M. Dupuit, et renvoie pour la preuve à l'*Aide Mémoire d'artillerie*, page 82, article *Boîte de roues*;

» 4°. Qu'en prétendant que les expériences sur l'influence de la largeur des jantes n'ont point été faites à des pressions égales, M. Dupuit a commis une autre erreur, puisque sur neuf séries exécutées sur le sable et la terre molle, il y en a eu cinq faites à des pressions sensiblement égales, et que d'ailleurs cet ingénieur reconnaissant que la résistance est proportionnelle à la pression, cette objection est sans fondement;

» 5°. Que les sols en sable ou en terre franche, loin d'être des terrains exceptionnels, comme le prétend le même ingénieur, sont au contraire ceux sur lesquels manœuvre le plus souvent l'artillerie, circulent les voitures de nos agriculteurs, et qui constituent encore la plupart de nos chemins vicinaux, et que par conséquent il était important d'y étudier l'influence de la largeur des jantes; que l'accord, l'ensemble, la continuité des résultats représentés par des constructions graphiques, montrent d'une manière évidente l'accroissement graduel de la résistance, à mesure que la largeur de jante diminue; ce qui prouve que la théorie de M. Dupuit n'est pas d'accord avec l'expérience.

» 6°. Enfin M. Morin montre, tant par le nombre et l'accord de ses propres expériences, que par celles de Rumford, d'Edgeworth et de M. Macneill, que par les opinions de MM. de Gertsner, Bresson et Navier, et par les expériences mêmes que M. Dupuit a publiées en 1837, que la résistance au tirage des voitures croît avec la vitesse, ce qui est d'ailleurs d'accord avec les principes de mécanique relatifs au choc des corps, et que

par conséquent une théorie et un système d'expérimentation qui conduisent à la conclusion contraire ne sauraient être exacts.

» Il suit de là que des quatre lois que M. Dupuit déduit de sa théorie, trois sont démenties par l'expérience, et que la première seule, celle de la proportionnalité de la résistance aux pressions, déjà établie par Coulomb, se trouve confirmée par les expériences de M. Morin.

» Passant ensuite à l'exposition des résultats des expériences exécutées en 1839 sur les effets de dégradations produits sur les routes, l'auteur montre que les conséquences de ces nouvelles recherches confirment en tous points les conclusions qu'il avait déduites de celles de 1838, et prouvent :

» 1°. Que s'il est vrai que les jantes étroites produisent à chargements égaux plus de dégradations que les jantes larges, il n'y a pas d'avantage notable pour la conservation des routes, à exiger des jantes de $0^m,10$ à $0^m,12$, et qu'il y en aurait beaucoup pour l'industrie à employer des roues moins différentes entre elles que celles qui lui sont imposées par les règlements actuels ;

» 2°. Que le principe de la proportionnalité des chargements aux largeurs de jante, pris depuis si long-temps pour base des tarifs des chargements, n'est pas exact dans la pratique, et que l'application absolue qu'on en fait est à la fois gênante pour le commerce, et plus nuisible qu'utile aux routes ;

» 3°. Que les dégradations produites par les voitures sont d'autant plus grandes que les roues ont de plus petits diamètres, ce qui montre que la loi doit favoriser l'emploi des véhicules à grandes roues ;

» 4°. Que sous le rapport de la conservation des routes, les tarifs de chargements peuvent permettre aux voitures suspendues allant au trot des chargements égaux à ceux des voitures de roulage allant au pas, la surveillance de l'autorité devant, pour les diligences, se borner aux conditions de stabilité et de sécurité ;

» 5°. Que la division du chargement même sur des voitures à jantes étroites de $0^m,06$ de largeur, tels que les chariots comtois ou les charrettes à un cheval, dites *maringottes*, à jantes de $0^m,07$, est favorable à la conservation des routes, et qu'au lieu de gêner l'usage de ces voitures, il convient de le favoriser, en leur laissant toute latitude de chargement. »

MÉDECINE. — *Mémoire sur les causes des maladies scrophuleuses; par* M. LUGOL. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Breschet, Roux.)

« Les scrophules peuvent-elles être le résultat de causes extérieures occasionnelles, ou sont-elles une affection héréditaire? Telle est la question que se pose d'abord M. Lugol, et à laquelle il répond sommairement dans les termes suivants:

» Les causes occasionnelles n'ont point d'effet nécessaire, et il est au moins permis de douter qu'elles soient à elles seules suffisantes pour donner naissance à l'affection scrophuleuse. L'hérédité, au contraire, est la cause la plus évidente, la plus commune, celle que l'on est forcé de reconnaître dans la très grande majorité des observations.

» M. Lugol regarde l'existence de la scrophule chez un enfant comme le signe certain d'un tempérament de famille, par suite duquel tous les autres enfants ont la même prédisposition originaire à cette maladie. Si l'on examine ce qui a lieu dans les familles chez lesquelles cette constitution est indiquée par le signe dont nous venons de parler, on reconnaît qu'elles sont soumises à une grande mortalité; à peine un quart des enfants y atteint-il la puberté, et il n'est pas rare que des familles fort nombreuses soient moissonnées entièrement dans un âge beaucoup moins avancé. L'affection scrophuleuse se montre en effet comme la cause la plus active de destruction pour l'espèce humaine; il n'est aucune autre maladie qui fasse des victimes aussi nombreuses et aussi jeunes.

» Après avoir fait connaître les caractères essentiels de l'hérédité, ceux qui la désignent et ne peuvent désigner qu'elle, M. Lugol se livre à des recherches sur les causes de cette hérédité, en étudiant quelle est la santé des parents qui engendrent des enfants scrophuleux. Il divise les faits qui se rapportent à cette question en deux ordres; les uns étant relatifs à la santé originaire, les autres à la santé acquise des parents ascendants.

» Après avoir traité de la scrophule chez les sujets nés de parents scrophuleux, et chez ceux qui sont nés de parents pulmonaires tuberculeux, il s'attache à faire voir que des parents dont la jeunesse a été scrophuleuse, mais qui jouissent présentement d'une assez bonne santé, engendrent souvent des enfants scrophuleux. Il montre encore que des parents paraissant ne pas être scrophuleux, mais ayant des frères et sœurs qui le sont, ont très souvent eux-mêmes une postérité scrophuleuse.

» M. Lugol a vu aussi que des parents peuvent n'offrir de symptômes de scrophule qu'après avoir engendré des enfants scrophuleux, et il arrive à cette conclusion que les maladies héréditaires ne sautent pas une génération, contre l'opinion généralement reçue à cet égard.

» Dans une seconde section, celle relative à la santé acquise des parents qui engendrent des enfants scrophuleux, M. Lugol traite successivement de la scrophule par des parents siphilitiques, question sur laquelle il a recueilli dans sa pratique personnelle de nombreux documents. Il s'occupe ensuite de la scrophule par l'abus des plaisirs vénériens; de celle par des mariages trop précoces aux deux extrémités de l'échelle sociale; de celle par des parents trop âgés; de celle par la disproportion d'âge des parents; de celle enfin dont il a recueilli un grand nombre d'exemples, et qui naît presque infailliblement de tous les mariages dans lesquels l'homme n'a point la force comparative de son sexe. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations météorologiques faites à Alger, pendant l'année* 1839; *par* M. **Aimé**, professeur de physique.

(Commissaire, M. Arago.)

NAVIGATION. — *Résumé des expériences faites sur le tirage de l'appareil à vapeur* le Météore, *et sur le phénomène nommé* Tremble, *qui a lieu dans la machine à basse pression; par* M. **Barbotin**, capitaine de corvette.

(Commissaires, MM. Arago, Beautemps-Beaupré, Freycinet, Poncelet.)

Nous reviendrons sur ce Mémoire, dont le titre indique assez l'objet, après que les Commissaires auront fait leur rapport.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Étude sur l'essence de térébenthine; par* M. **Deville**.

(Commissaires, MM. Dumas, Robiquet, Pelouze, Biot.)

« Ce Mémoire, dit l'auteur, a pour double but :

» 1°. De faire connaître de nouveaux corps isomériques avec l'essence de térébenthine, et provenant de l'altération moléculaire de celle-ci, leurs propriétés et leurs principales combinaisons.

» De faire connaître les composés qui dérivent de ces corps, et dans lesquels le chlore a remplacé une certaine portion de l'hydrogène constitutif, et cela dans les proportions voulues par la loi des substitutions, leurs propriétés et leur analyse.

» 2°. De montrer quelle est la relation de génération qui lie entre eux tous ces corps isomériques ou leurs dérivés chlorés, quelle que soit du reste la nature de l'essence de térébenthine qui leur a donné naissance, directement ou non. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'un nouveau mode de transmission de la force vive dans trois colonnes liquides, et d'une application de ce principe à une fontaine intermittente oscillante; par* M. A. DE CALIGNY.

(Commissaires, MM. Poncelet, Savary, Coriolis.)

PHYSIQUE. — *Thermomètre aérostatique à minima; par* M. GIRAUD.

(Commissaires, MM. Arago, Dumas.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Système de construction applicable aux ponts et planchers d'une grande étendue; par* le même.

(Commissaires, MM. Séguier, Poncelet, Coriolis.)

ORGANOGÉNIE ANIMALE. — *Recherches sur le développement du* Limax agrestis *et autres mollusques gastéropodes, comparé à celui des vertébrés, des articulés et des rayonnés, pour servir à l'histoire générale du développement des animaux;* troisième Mémoire; *par* M. LAURENT.

(Commission nommée pour les deux Mémoires précédents.)

M. DUBOYS DE LAVIGERIE, qui avait présenté le mois passé un Mémoire sur un *nouveau système de chemins de fer,* adresse comme supplément à ce travail, une comparaison du prix d'établissement du chemin de fer de Paris à Versailles (rive droite), et du prix estimatif d'un chemin installé d'après le système qu'il a exposé.

(Commission précédemment nommée.)

M. DUPASQUIER adresse, pour faire suite à son Mémoire sur la *comparaison des eaux de source et des eaux de rivière,* un procès-verbal de

diverses opérations tinctoriales faites, comparativement, avec l'eau des sources de la rive gauche de la Saône, près de Lyon, et l'eau du Rhône.

(Commission précédemment nommée.)

M. Chesneaux prie l'Académie de vouloir bien désigner une Commission à l'examen de laquelle il soumettra diverses *inventions relatives à la progression des convois sur les chemins de fer.*

(Commission nommée pour le procédé de M. Arnoux.)

M. Korilsky adresse la description d'un *instrument destiné à donner deux moyennes géométriques proportionnelles,* et une Note sur la *circonférence du cercle* considérée comme polygone régulier d'un nombre infini de côtés.

(Commissaires, MM. Savary, Liouville.)

M. Paul Mabrun présente deux *dessins de machines en couleur, et de grandes dimensions, exécutés par le procédé employé dans la fabrication des papiers peints.* L'auteur annonce que ces figures, qui sont destinées à servir aux démonstrations dans les cours publics et qui peuvent être vues nettement dans tous leurs détails, de l'extrémité d'une grande salle, reviennent à un prix très peu élevé.

(Commissaires, MM. Arago, Chevreul, Dumas.)

M. Mac-Rioth adresse une Note sur la *science inductive appliquée à la succession d'évènements aléatoires.*

(Commissaires, MM. Mathieu, Savary.)

M. Ruello envoie un supplément à son Mémoire sur la *théorie des parallèles.*

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS demande que l'Académie lui renvoie trois pièces qu'il lui avait précédemment transmises; savoir, deux lettres de M. *Brocchieri,* et un procès-verbal relatif à la découverte de ce chimiste.

Il sera répondu à M. le Ministre que les pièces en question ont été remises à une personne chargée de les reprendre au nom de M. Brocchieri.

HISTOIRE DE LA CHIMIE. — En présentant à l'Académie, de la part de M. *Muirhead,* une traduction anglaise de son *Éloge historique de Watt,* M. *Arago* a pensé que, sans préjudice d'une réfutation plus étendue, il ne pouvait pas, vu la circonstance, s'empêcher d'opposer verbalement quelques remarques au discours que prononça l'année dernière, à Birmingham, le fils de l'archevêque d'York, le révérend *Vernon-Harcourt,* président de l'Association britannique. M. *Arago* examinera en temps et lieu ce qu'il y avait d'insolite, de tronqué, d'inexact dans le langage de M. *Harcourt.* Devant l'Académie il se contentera de relever les deux principales objections du chanoine d'York.

En écrivant l'histoire de la découverte de la composition de l'eau, M. *Arago* avait attribué à *Priestley* cette observation capitale, portant la date du mois d'avril 1783 : « le poids de l'eau qui se dépose sur les pa» rois d'un vase fermé, au moment de la détonation de l'oxygène et de l'hy» drogène, est la somme des poids de ces deux gaz. » M. *Harcourt* déclare positivement que « *Priestley* n'a jamais trouvé le poids de l'eau égal à la » somme des poids des deux gaz. » A cette inconcevable assertion, M. Arago oppose textuellement le passage suivant du Mémoire que publia Priestley dans la 2e partie des *Transactions philosophiques* de 1783 :

« In order to judge more accurately of the quantity of water so deposi» ted, and to compare it with the weight of the air decomposed, *I carefully* » weighed a piece of filtering paper, and then having wiped with it all the » inside of the glass vessel in wich the air had been decomposed, weighed » it again, *and always found, as nearly as I could judge, the weight of the* » *decomposed air in the moisture acquired by the paper.* » (Trans., vol. 73, p. 427; Mémoire daté du 26 juin 1783.)

La balance de *Priestley,* nous dit M. *Harcourt,* n'était pas suffisamment exacte. « Ai-je donc prétendu, dit M. *Arago,* que l'expérience du chimiste

de *Birmingham* ne méritait pas d'être répétée? » — « Je trouvai toujours, » déclare *Priestley,* autant qu'il m'a été possible d'en juger, que le poids » des airs combinés était égal à celui de l'humidité absorbée par le pa- » pier! » La pesée, plus parfaite, de Cavendish, ne saurait effacer ces paroles. M. *Arago* les a citées, et il aurait manqué à son devoir en les laissant de côté. Quant aux incertitudes, ou même, si l'on veut, aux tergiversations qu'on trouve dans des travaux de Priestley postérieurs de *sept* années au Mémoire de 1783, « je n'avais pas à m'en occuper, remarque M. *Arago.* En vérité, » quand j'écrivais l'histoire d'une découverte dont la date la plus récente » est l'année 1784, pouvais-je aller chercher les titres des compétiteurs » dans des Mémoires de 1786, de 1788, etc.? M. *Harcourt,* je suis peiné » d'être forcé de l'en avertir, a raisonné dans cette circonstance comme un » de ses compatriotes qui voulant me prouver que Papin n'avait pas eu » l'idée de la machine à vapeur atmosphérique, au lieu de discuter les pas- » sages clairs, catégoriques dont je m'étayais, citait toujours une machine » différente à laquelle le physicien de Blois avait aussi songé beaucoup » plus tard ! »

En traduisant un passage du Mémoire de *Watt,* M. *Arago* avait remplacé les mots *air déphlogistiqué* et *phlogistique* par les termes *oxygène* et *hydrogène* de la nomenclature moderne. Aux yeux de M. Harcourt c'est une faute impardonnable. M. *Arago* répond par un seul mot : le changement en question a été fait également dans les citations du Mémoire de *Cavendish,* car l'illustre chimiste se servait, lui aussi, de l'ancien langage. Il n'y a donc nul moyen de supposer que le changement tant critiqué, était suggéré à M. *Arago* par la pensée mesquine de favoriser *Watt* aux dépens de *Cavendish.* En tout cas, le passage suivant, tiré d'une note de M. *Arago* que M. *Vernon-Harcourt* a dû lire, réduit la question à ses véritables termes :

« En 1784, on savait préparer deux gaz permanents et très dissemblables. Ces deux gaz, les uns les appelaient air pur et air inflammable; d'autres, air déphlogistiqué et phlogistique; d'autres, enfin, oxygène et hydrogène. Par la combinaison de l'air déphlogistiqué et du phlogistique, on engendra de l'eau ayant un poids égal à celui des deux gaz. L'eau, dès-lors, ne fut plus un corps simple : elle se composa d'air déphlogistiqué et de phlogistique. Le chimiste qui tira cette conséquence, pouvait avoir de fausses idées sur la nature intime du phlogistique, sans que cela jetât aucune incertitude sur le mérite de sa première découverte. Aujourd'hui même a-t-on *mathématiquement démontré* que l'hydrogène

(ou le phlogistique) est un corps élémentaire; qu'il n'est pas, comme Watt et Cavendish le crurent un moment, la combinaison d'un radical et d'un peu d'eau? »

M. Arago n'a substitué le mot *hydrogène* au mot *phlogistique* que pour se rendre plus intelligible à ceux qui connaissent seulement la nomenclature chimique moderne. Afin de montrer, au surplus, qu'en écrivant l'éloge de *Watt*, il avait parfaitement le droit d'opérer cette substitution, M. Arago a mis sous les yeux de l'Académie une lettre *autographe* de *Priestley* à *Lavoisier*, en date du 10 juillet 1782; une lettre antérieure aux Mémoires en discussion, et dans laquelle le célèbre chimiste de *Birmingham* s'exprime ainsi : « I gave D^r^ *Franklin* an account of some » experiments which I have made with *inflammable* air, which he pro- » bably have shown you, that seem to prove that it is the same thing » that has been called *phlogiston.* » (J'ai communiqué au D^r^ Franklin la relation de quelques expériences que j'ai faites avec l'air *inflammable* (l'hydrogène), dont il vous aura probablement donné connaissance, et qui paraissent prouver que cet air est la même chose que ce qu'on a appelé le phlogistique.)

M. **Dumas** ajoute à la communication verbale dont nous venons de rendre compte, qu'après avoir examiné attentivement l'argumentation de son confrère; qu'après avoir fait aussi à *Aston-Hall*, près de *Birmingham*, chez M. *Watt* fils, une étude scrupuleuse de la correspondance de l'illustre ingénieur, il adopte complétement, et dans toutes ses parties, l'histoire que M. *Arago* a écrite de la découverte de la composition de l'eau. « Mes opinions sur ce point sont tellement arrêtées, dit M. *Dumas*, que je désire voir ma déclaration consignée dans le *Compte rendu* de cette séance. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Recherches expérimentales sur la proportion la plus avantageuse à établir entre la surface de chauffe du foyer et celle des tubes, dans la chaudière des locomotives; par* M. **de Pambour**.

« Dans une communication précédente, nous avons fait voir que dans les locomotives construites dans les proportions usuelles, le foyer et les tubes de la chaudière produisent, à égale surface, une égale vaporisation. Il est donc indifférent, sous le rapport de la production de vapeur, d'adopter une forme de chaudière dans laquelle la surface des tubes domine plus ou moins relativement à celle du foyer, pourvu seulement qu'on n'excède

pas les limites qui ont été indiquées. Mais il s'agit maintenant d'examiner la même question sous le rapport de la dépense de combustible des machines, et de reconnaître s'il y a avantage à attribuer aux tubes ou au foyer, une part plus ou moins considérable dans la surface de chauffe totale de la chaudière. C'est l'objet des expériences dont nous allons rapporter les résultats.

» Ces expériences sont au nombre de dix-neuf; chacune d'elles a duré de une heure et demie à trois heures, et elles comprennent un ensemble de sept machines différentes; mais ici, comme dans notre dernière communication qui se rapportait aux mêmes expériences, nous nous bornerons à présenter, en résumé, les résultats que nous avons obtenus, réservant les détails pour une nouvelle édition du *Traité des Locomotives*, qui paraîtra incessamment.

» Les machines soumises à l'expérience ont été séparées en trois séries, selon le rapport qui, dans chacune, existait entre la surface de chauffe du foyer et celle des tubes; et l'on a observé, dans chaque série, la quantité de combustible nécessaire pour produire une vaporisation donnée. Les résultats de ces observations sont rapportés dans le tableau suivant. On se rappellera que dans les trois séries, la vaporisation, à égale vitesse de la machine et par unité de surface de chauffe de la chaudière, a été la même.

Expériences pour déterminer la proportion la plus avantageuse à établir entre le foyer et les tubes, dans la chaudière des locomotives.

N° de la série.	SURFACE DE CHAUFFE du foyer.	SURFACE DE CHAUFFE des tubes.	VAPORISATION par heure.	COKE consommé par heure.	RAPPORT entre la surface de chauffe totale, et celle du foyer.	COKE consommé par mètre cube d'eau vaporisé.	OBSERVATIONS.
	mèt. carrés.	mèt. carrés.	mèt. cub.	kilogram.		kilogram.	
I	3.413	26.207	1.804	265.13	8.68	146.97	Moyenne sur 7 expér.
II	4.580	25.283	1.797	325.47	6.52	181.12	Moyenne sur 9 expér.
III	5.302	18.325	1.341	250.06	4.46	186.47	Moyenne sur 3 expér.

» On voit par ce tableau, que les machines les plus économiques sous le rapport du combustible, sont celles dans lesquelles les tubes forment une plus grande portion de la surface de chauffe totale. En poussant plus loin

cette remarque, on serait donc porté à augmenter de plus en plus la surface des tubes relativement à celle du foyer; mais il est évident qu'alors on tomberait dans un cas analogue à celui que nous avons discuté dans notre dernière communication, c'est-à-dire qu'on finirait par donner aux tubes une telle étendue que la flamme du combustible ne pourrait plus en remplir qu'une portion, et qu'ainsi la vaporisation de la chaudière baisserait en même temps.

» C'est en effet ce qu'on observe sur le railway de Londres à Bristol. Il y a sur cette ligne, des machines dans lesquelles la surface de chauffe totale est égale à 10.3 fois celle du foyer, et d'autres dans lesquelles le rapport entre ces deux mêmes surfaces est porté jusqu'à 11.3 et 11.6. Dans les premières, la consommation du coke est de 141.0 kilogrammes, et dans les secondes, de 135.1 kilogrammes par mètre cube d'eau vaporisé. Mais en même temps la vaporisation des premières, rapportée à la vitesse de 20 milles anglais ou 32 kilomètres par heure, reste de 0.0609 mètre cube d'eau par mètre carré de surface de chauffe totale, comme dans les machines dont nous avons rapporté les résultats précédemment, tandis que dans les secondes, la vaporisation rapportée à la même vitesse n'est plus que de 0.0564 mètre cube par mètre carré de surface de chauffe totale. Il est donc clair que, dans ces dernières, l'économie de combustible n'est obtenue qu'aux dépens de l'effet de la machine, tandis que, jusqu'à la proportion d'environ 10.3 entre la surface de chauffe totale et celle du foyer, la dépense de combustible diminue sans que la vaporisation subisse cependant aucune réduction.

» Ces divers effets s'expliquent très facilement d'après les idées développées dans notre précédente Note, et ils conduisent par conséquent à reconnaître la proportion la plus avantageuse à adopter entre la surface de chauffe des tubes et celle du foyer, dans la chaudière des locomotives.

» En effet, on voit d'abord que lorsque la surface des tubes ne s'élève qu'à environ trois ou quatre fois celle du foyer, comme dans les machines de la troisième série des expériences rapportées plus haut, la machine consomme jusqu'à 186 kilogrammes de coke par mètre cube d'eau vaporisé, sans que sa vaporisation totale devienne plus considérable, parce que l'excès de coke brûlé dans le foyer ne sert qu'à porter la flamme au-delà de l'extrémité des tubes, c'est-à-dire dans le compartiment de la cheminée, où elle contribue à détruire rapidement les parties de la machine avec lesquelles elle se trouve en contact. En augmentant ensuite la surface des tubes jusqu'à huit ou neuf fois celle du foyer, on voit que la consomma-

tion de combustible se réduit considérablement, sans que la vaporisation de la machine éprouve aucune réduction, parce que cette étendue des tubes est encore moindre que celle que peut couvrir la flamme du foyer. Enfin, en portant la surface des tubes au-delà de 10 fois celle du foyer, on continue, il est vrai, d'obtenir une nouvelle réduction dans la dépense de combustible, parce que l'on ne se contente plus de faire usage de la flamme qui s'élève du foyer, et qu'on utilise en outre une partie du calorique entraîné par les gaz résultants de la combustion effectuée; mais la partie des tubes qui sert à recueillir cette dernière portion de calorique, produit une vaporisation beaucoup moindre que le reste de la chaudière, et par conséquent la vaporisation définitive de la machine se trouve réduite en même temps.

» Il résulte donc de ces recherches, qu'avec l'emploi du coke et les autres circonstances du travail ou de la construction des locomotives, le rapport à établir entre la surface de chauffe totale et celle du foyer ne doit jamais être moindre que celui de 10 à 1; et ce rapport paraît le plus avantageux, attendu que, pour une proportion moindre, il y a augmentation dans la dépense de combustible sans accroissement de vaporisation, et que pour une proportion plus grande, il y a réduction dans la vaporisation de la machine par unité de surface, d'où résulte la nécessité de lui donner pour obtenir les mêmes effets, une chaudière et par conséquent un poids plus considérable, ce qu'il importe d'éviter.

» On voit également, d'après les dimensions des diverses machines mentionnées plus haut, qu'on n'a suivi jusqu'ici aucune règle à cet égard, et que, faute d'avoir étudié ce point important, et dans le dessein illusoire d'augmenter la puissance de vaporisation de la machine, en augmentant la proportion de surface de chauffe du foyer, on construit des machines dans lesquelles la consommation de combustible s'élève à 186 kilogrammes, au lieu de 141 kilogrammes par mètre cube d'eau vaporisé, c'est-à-dire dans lesquelles la dépense de combustible est augmentée de $\frac{1}{3}$, sans le moindre avantage. D'un autre côté, dans un service composé d'un grand nombre de locomotives, une différence de un tiers sur la dépense totale de combustible de ces machines, doit être considérée comme très importante dans ses conséquences. Nous avons donc pensé que les résultats précédents pourraient offrir quelque utilité, en appelant l'attention sur cette partie essentielle de la construction des machines; et c'est ce qui nous a engagé à en donner connaissance à l'Académie.

» Nous devons ajouter ici qu'une erreur provenant de la transformation

des mesures anglaises, s'est glissée dans le tableau joint à notre dernière Note (séance du 6 janvier 1840). Au lieu des nombres de la sixième et de l'avant-dernière colonne du tableau, il faut lire : dans la sixième colonne, 0.0609, 0.0603, 0.0591, 0.0524; et dans l'avant-dernière, 0.0609, 0.0619, 0.0634, 0.0640, 0.0625. La faute était, du reste, facile à corriger, en divisant la vaporisation totale, donnée dans la quatrième colonne du tableau, par la surface de chauffe totale correspondante.

ASTRONOMIE.— *Nouvelle Comète.*— Extrait d'une Lettre de M. SCHUMACHER à M. *Arago.*

« M. *Petersen*, attaché à mon observatoire, vient de m'apporter l'orbite suivante qu'il a calculée sur nos observations, et sur celles des autres observatoires qui sont venues à notre connaissance. Elle satisfait si bien à toutes les positions, qu'on prévoit qu'il faudra se contenter cette fois-ci de la parabole.

Temps du passage 1840. Janv. 4,5019 t. m. d'Altona.

$\log q$ 9.791272
π ..... 192° 13′ 5″
Ω 119.58. 7
i 53. 5.38

Directe.

» M. *Wolfers*, de Berlin, a fait la remarque curieuse que la comète de 1764, dans certaines limites, avait q, Ω, i, sensiblement les mêmes que la comète actuelle, au lieu que π diffère de 180° et qu'elle était rétrograde. »

M. ARAGO, à la suite de cette communication, rend compte des observations de la même comète qui ontété faites à l'Observatoire de *Genève*, par M. *Plantamour*, et à l'Observatoire de *Paris*, par MM. *Eug. Bouvard*, *Laugier* et *Mauvais*. Les observations précises et souvent renouvelées de Paris, prouvent que la queue de l'astre est, sans déviation appréciable, sur le prolongement de la ligne qui joint le centre de la nébulosité et le centre du Soleil.

MÉTÉOROLOGIE. — *Transport par la foudre.*

M. ARAGO extrait d'une lettre qu'il a reçue de M. *Hubert*, le fait remarquable qu'un homme frappé de la foudre, le 8 juillet 1839, sous un chêne où il avait cherché un abri, fut trouvé, après l'explosion, presque mourant, sur une touffe de châtaigniers, à 23 mètres de distance de la place où le météore l'atteignit.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur le rôle que jouent les bandes de plaqué dont on entoure la lame destinée à recevoir une image photographique avant de l'exposer à la vapeur d'iode.* — Extrait d'une Lettre de M. DAGUERRE.

L'auteur commence par faire connaître divers procédés qu'il avait autrefois mis en usage dans le but de déterminer une égale répartition de l'iode sur toute l'étendue des planches destinées à recevoir les images photographiques; et après avoir indiqué les raisons qui l'ont porté à préférer à ces différents moyens l'emploi des languettes en métal, il ajoute :

« Les expériences suivantes m'ont prouvé qu'il est indispensable que ces bandes soient absolument de *même nature que les plaques :*

» 1°. En retournant les bandes, c'est-à-dire en mettant le cuivre en-dessus, les bords de la plaque se surchargent d'iode;

» 2°. En substituant aux bandes métalliques des lames de verre, la couche gagne de même en intensité sur les bords;

» 3°. En couvrant de gomme-laque quelques parties de bandes de plaqué, le même effet a lieu aux endroits où se trouve la couche de gomme-laque et cesse immédiatement à côté;

» 4°. En employant des bandes de platine au lieu des lames d'argent, la couche augmente encore sur les bords;

» 5°. En se servant de bandes en carton, l'effet est le même.

» Sans la difficulté de les fixer, les bandes, dit plus loin M. Daguerre, pourraient être réduites à une largeur de 3 millimètres; car il suffit, pour qu'elles produisent leur effet, qu'il y ait solution de continuité entre elles et la plaque; et ce qui le prouve, c'est qu'on obtient à peu près le même résultat en burinant, à 3 millimètres du bord de la plaque, un trait assez profond pour atteindre le cuivre. Quoique ce moyen puisse remplacer les bandes, je ne l'ai pas indiqué dans ma description des procédés photographiques, parce qu'il présente des inconvénients. En effet, pendant le nettoyage de la plaque, le trait incisé se remplit de ponce ou de tripoli, et ensuite, au lavage, il retient de l'eau qui occasionne des taches.

» Voici, poursuit l'auteur, une dernière expérience qui donne à peu près le même résultat que les bandes; quoique ce moyen ne soit pas praticable, je le donne ici comme un fait bon à constater : En disposant autour de la plaque, mise à plat, une bordure, soit d'amidon pulvérisé, soit de chaux, et en y laissant tomber la vapeur de l'iode au moyen de la planchette saturée, l'amidon et mieux encore la chaux, absorbent l'iode avec avidité, et la couche se répartit assez régulièrement.

» J'ajouterai quelques mots sur mon dernier appareil pour ioder les plaques. Tout le monde a pu juger de sa grande simplicité, puisqu'il consiste seulement dans une petite boîte qui contient deux rainures, l'une pour recevoir une planche iodée, et l'autre pour la planchette sur laquelle la plaque est fixée. Mais on ignore qu'il n'est pas nécessaire de remettre chaque fois la planche saturée au-dessus de l'iode, car une fois imprégnée, elle peut servir non-seulement toute une journée, mais encore plusieurs jours de suite sans être remise dans la boîte à l'iode; la promptitude n'est pas ralentie d'une manière très sensible, pourvu cependant que l'on conserve la planche iodée dans la petite boîte à rainures.

» Si l'effet était trop rapide, on pourrait le ralentir de deux manières: d'abord en pratiquant dans la boîte une troisième rainure pour éloigner la planchette (ce qui ne complique pas l'appareil), ou en retournant la boîte pour laisser tomber la vapeur de l'iode, ce qui ralentit l'effet des deux tiers. Mais je ne suis pas encore certain que la vapeur d'iode en tombant sur la plaque s'y arrange de la même manière qu'en montant, et que la couche ainsi obtenue soit aussi favorable à la reproduction de l'image et à l'arrangement du mercure. »

CHIRURGIE. — *Étiologie essentielle; variétés anatomiques et traitement chirurgical des luxations et pseudo-luxations congénitales du fémur.* — Note déposée, sous enveloppe cachetée, par M. **Jules Guérin**, le 28 octobre 1838.

Le paquet ayant été ouvert, sur la demande de l'auteur, on y a trouvé la Note suivante dont il a été donné lecture :

« J'ai établi, dans mon ouvrage sur les difformités du système osseux, adressé au concours de l'Académie pour le grand prix de chirurgie, que le plus grand nombre des difformités articulaires congénitales sont le produit de la rétraction musculaire primitive : j'avais déjà compris dans cette formule générale les luxations congénitales du fémur, ainsi qu'il résulte du rapport de la Commission de l'Académie sur mes travaux. Depuis cette époque j'ai confirmé et développé cette étiologie des difformités congénitales de la hanche; et j'ai été conduit par extension analogique, à leur appliquer le traitement chirurgical que j'ai appliqué aux difformités du pied, du genou, du col et de l'épine ayant la même origine. Voici les conclusions du travail développé que je compte présenter à l'Académie sur cet ordre de difformités :

» 1°. Les luxations congénitales du fémur sont, comme le pied-bot, le torticolis, et les déviations de l'épine, le produit de la rétraction musculaire primitive; les variétés de cette luxation, considérées sous le rapport de leur siége, de leur direction et de leur degré, sont le produit de la rétraction musculaire différemment distribuée et de ses éléments différemment combinés dans les muscles du bassin et de la cuisse.

» 2°. Il existe un ordre de difformités congénitales de la hanche qui n'avait été indiqué par aucun auteur, difformités que j'ai appelées pseudo-luxations, parce qu'elles offrent l'apparence trompeuse des luxations, sans sortir de la tête du fémur de la cavité cotyloïde; elles consistent, comme les luxations véritables, dans la rétraction d'un ou plusieurs des muscles qui vont du bassin à la cuisse, mais dont la rétraction n'a pas été suffisante ou s'est développée trop tardivement pour produire le déplacement de la tête fémorale.

» Les variétés de ces pseudo-luxations sont elles-mêmes le résultat de la rétraction musculaire différemment distribuée dans les muscles pelvi-fémoraux.

» 3°. Le traitement essentiel, efficace de ces difformités, indépendamment des moyens déjà connus qu'il faut conserver dans la limite de leur utilité relative, doit consister dans la section des muscles rétractés. J'ai déjà fait cette opération trois fois avec succès : la première fois le 26 novembre 1838, sur une petite fille qui m'a été confiée par M. le Dr Gaulier, de Thoiry (Seine-et-Oise), et dont la difformité avait été constatée par MM. les Drs J. Cloquet, Mayor de Lausanne et Gaulier; les deux autres opérations ont été pratiquées il y a quatre et deux mois. »

Relativement au premier cas, l'auteur, dans la lettre par laquelle il demandait l'ouverture du paquet cacheté, ajoute les détails suivants :

« Pour prouver l'innocuité des opérations pratiquées sous la peau hors du contact de l'air, je ferai remarquer que j'ai pratiqué, le même jour et sans désemparer, chez la jeune fille en question, la section sous-cutanée de treize muscles ou tendons pour remédier à diverses difformités dont elle était atteinte. Dès le lendemain la malade n'éprouvait aucune espèce de douleur ni de malaise, ni symptôme d'inflammation quelconque dans le siége des muscles divisés. Ces faits ont été constatés publiquement à la clinique des difformités de l'Hôpital des enfants. »

M. Duhamel, à l'occasion d'une réclamation élevée par M. le général Blein, relativement à la théorie des sons harmoniques, écrit qu'ayant pris

connaissance de l'ouvrage intitulé : *Principes d'harmonie et de mélodie*, dans lequel M. Blein annonçait avoir exposé les idées pour lesquelles il réclamait la priorité, il a reconnu qu'il n'y a aucun rapport entre les questions traitées dans son Mémoire et celles dont s'est occupé l'auteur du livre en question.

M. **Bontemps**, directeur-gérant de la verrerie de Choisy-le-Roy, annonce qu'il est parvenu à obtenir à volonté, et au moyen de procédés qu'il se propose de faire connaître, le *crown-glass* en masses de grandes dimensions et tout-à-fait exemptes de stries. Il prie l'Académie de vouloir bien lui accorder prochainement la parole pour la lecture d'un Mémoire dans lequel ces procédés sont décrits.

A l'occasion d'une Note présentée récemment à l'Académie sur un moteur qui doit prendre son point d'appui dans l'air, M. **de Caligny** écrit qu'il s'est occupé depuis plusieurs années des moyens d'*utiliser la force du vent pour faire remonter un bateau directement contre le vent*. Il rappelle d'ailleurs que Desquinemare s'est occupé de la même question.

M. **E. Robert** écrit relativement à un météore qu'il a observé le 8 janvier, en se rendant d'Elseneur à Copenhague.

M. **Maurice** adresse une lettre relative à un système de deux pendules qui dans leurs mouvements sont en rapport avec un aimant.

M. **Barrat** adresse un paquet cacheté portant pour suscription : Nouveau procédé pour la cure radical des hernies, des fistules en général et des anus contre nature.

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures $\frac{1}{4}$. A.

Erratum. (Séance du 6 janvier.)

Après le titre du Mémoire de M. **Duhamel** sur les sons harmoniques, *ajoutez*

(Commissaires, MM. Arago, Savart, Sturm.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1840, n° 2, in-4°.

Annales de la Société royale d'Horticulture; 146e liv. in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique; déc. 1839, in-8°.

Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée; par M. DE DEMIDOFF (partie scientifique); 4e liv., in-8°, et pl. in-fol.

Compagnie générale de boisement. — Statuts de la Compagnie; considérations sur les avantages de la culture des Arbres résineux; 1839, in-8°.

Mémoire de la Société Vétérinaire du département de l'Hérault; 1re année 1838—1839; Béziers, in-8°.

Compendium de Médecine pratique; par MM. MONNERET et FLEURY; tom. 3, 2e liv., in-8°.

Exercices zootomiques; par M. VAN BENEDEN; 2e fascicule, Bruxelles, in-4°.

De viribus naturæ primitivis. Dissertatio; par M. E.-F. APPELT; in-8°.

Historical.... *Éloge historique de J. Watt; par* M. ARAGO; traduit en anglais, avec Notes additionnelles et Appendix; par M. J.-P. MUIRHEAD; Londres, 1839, in-8°.

Astronomische.... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 390, in-4°.

Ragionamento.... *Mémoire sur la Rage canine; par* M. A. CAPELLO; Rome, 1839, in-8°.

Relazione.... *Relation concernant le Daguerréotype, lue à l'Académie des Sciences de Naples le 12 nov.* 1839; *par* M. MELLONI; Naples, 1839, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 8, n° 8, in-4°.

Gazette des Hôpitaux, nos 7—9, in-fol.

L'Expérience, journal; n° 133.

L'Esculape; journal des spécialités; n° 3.

Gazette des Médecins praticiens; nos 4 et 5.